

PROJEKT ARCHITEKTONICZNO – BUDOWLANY

PRZEBUDOWA OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW DLA AGLOMERACJI KRASNOBRÓD

CZEŚĆ: TECHNOLOGICZNA-SANITARNA

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA:

I. OPIS TECHNICZNY

I. OPIS TECHNICZNY	18
1. Przedmiot opracowania	18
2. Lokalizacja oczyszczalni, stan prawny	19
3. Charakterystyka istniejącej oczyszczalni	19
4. Modernizacja i rozbudowa oczyszczalni ścieków	25
4.1. Dane wyjściowe	25
4.2. Wymagana jakość ścieków oczyszczonych	26
5. Charakterystyka projektowanej oczyszczalni ścieków	26
6. Opis technologiczny obiektów projektowanej oczyszczalni	27
6.1. Część ściekowa	27
6.1.1. Stacja zlewna ścieków dowożonych	27
6.1.2. Siłopiaskownik	28
6.1.3. Pompownia główna	31
6.1.4. Stacja dozowania PIX	31
6.1.5. Reaktory biologiczne SBR	31
Dane techniczne dyfuzorów elastomerowych talerzowych typu AS-T:	33
6.2. Część osadowa	33
6.2.1. Zagęszczacz grawitacyjny	33
6.2.2. Węzeł odwadniania i higienizacji osadu	33
6.3. Instalacja wody technologicznej	34
7. Sieci i instalacje technologiczne na terenie oczyszczalni	35
8. Wentylacja i ogrzewanie	35
8.1. Zakres opracowania:	35
8.2. Opis instalacji projektowanych:	35
8.3. Obliczenia i dobór urządzeń dla instalacji wentylacji mechanicznej nawiewno – wyciągowej	36
8.4. Zestawienie urządzeń instalacji wentylacji mechanicznej	38
9. Wylot ścieków do odbiornika	40
10. Sterowanie procesem oczyszczania	40
11. Załoga oczyszczalni	40
12. Zasilanie oczyszczalni	41
13. Ogrodzenie	41

14. Warunki BHP, sanitarno-higieniczne, ochrona p. pożarowa	41
15. Informacja dotycząca BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA.....	41
15.1. Podstawa opracowania.....	41
15.2. Zakres robót	41
15.3. Wykaz istniejących obiektów budowlanych.....	43
15.4. Elementy zagospodarowania które mogą stanowić zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi.....	44
15.6. Informacja o wydzieleniu i oznakowaniu miejsca prowadzenia robót budowlanych.....	44
15.7. Sposób prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót..	44
15.8. Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom przy prowadzonych robotach budowlanych.....	45
15.9. Roboty rozbiórkowe	45
15.10. Roboty na wysokościach	45
15.11. Ochrona przeciwpożarowa	46
15.12. Materiały szkodliwe dla otoczenia	46
15.13. Ochrona własności publicznej i prywatnej.....	46
15.14. Bezpieczeństwo i higiena pracy	47
15.15. Ochrona i utrzymanie Robót	47
15.16. Wnioski.....	47

II. RYSUNKI

1. SCHEMAT TECHNOLOGICZNY – nr T1
2. PRZEPOMPOWNIA – nr T2
3. REAKTOR SBR- nr T3
4. PROFIL KANALIZACJI (sitopiaskownik-pompownia)- nr T4
5. PROFIL KANALIZACJI (pompownia- reaktor SBR)- nr T5
6. PROFIL KANALIZACJI (reaktor SBR- staw wyrównawczy) – nr T6
7. PROFIL KANALIZACJI (staw wyrównawczy- wylot do rzeki)- nr T7

I. OPIS TECHNICZNY

1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest część technologiczna projektu architektoniczno-budowlanego przebudowy oczyszczalni ścieków w Hutkach gm. Krasnobród.

Podstawą opracowania jest umowa nr 14/2011 z dn. 28 kwietnia 2010r. zawarta pomiędzy Gminą Krasnobród z siedzibą w Krasnobrodzie a Biowoma Iwona Regulska z siedzibą w Warce.

W opracowaniu wykorzystano następujące materiały:

- a) Założenia dotyczące prac projektowych zadania „Przebudowa oczyszczalni ścieków dla aglomeracji Krasnobród wraz z częścią kosztorysową i specyfikacjami technicznymi”,
- b) Projekt budowlany- część technologiczna „Oczyszczalnia Ścieków w Krasnobrodzie” (stacja odwadniania osadu, zblokowany reaktor biologiczny-adaptacja, poletka ociekowe osadu) – EKOSYSTEM, Kraków, 30.10.1996r.,
- c) Projekt budowlany- część architektoniczno-konstrukcyjna „Oczyszczalnia Ścieków w Krasnobrodzie” (stacja odwadniania osadu, zblokowany reaktor biologiczny-adaptacja) – EKOSYSTEM, Kraków, 15.10.1996r.,
- d) Projekt budowlany- sieci zewnętrzne „Oczyszczalnia Ścieków w Krasnobrodzie” – EKOSYSTEM, Kraków, 30.10.1996r.,
- e) Projekt budowlany- branża budowlana „Oczyszczalnia Ścieków dla miasta Krasnobród” (zblokowany reaktor EKO-CLEAR, stacja dmuchaw) – EKOSYSTEM, Kraków; PROEKO Sp. z o.o. Warszawa, kwiecień 1994r.,
- f) Projekt budowlany- branża technologiczna „Oczyszczalnia Ścieków dla miasta Krasnobród” (zblokowany reaktor EKO-CLEAR, stacja dmuchaw, przewody technologiczne) – EKOSYSTEM, Kraków; PROEKO Sp. z o.o. Warszawa, kwiecień 1994r.,
- g) Projekt budowlany- branża technologiczna „Oczyszczalnia Ścieków dla miasta Krasnobród” (zbiornik ścieków dowożonych) – EKOSYSTEM, Kraków; PROEKO Sp. z o.o. Warszawa, kwiecień 1994r.,
- h) Operat wodnoprawny na odprowadzenie oczyszczonych ścieków do rzeki Wieprz oraz eksploatację urządzeń miejskiej oczyszczalni ścieków w Krasnobrodzie- Ochrona Środowiska- Gospodarka wodno-ściekowa inż. M. Czaban, Tomaszów Lubelski, lipiec 1998r.,
- i) Operat wodnoprawny na odprowadzenie oczyszczonych ścieków do rzeki Wieprz dla potrzeb ZGK Krasnobród za pomocą urządzeń oczyszczalni ścieków typu EKO-CLEAR, mgr inż. Janina Wiśniewska, Szczepleszyn, czerwiec 2003r.,
- j) Pozwolenie wodnoprawne na odprowadzanie ścieków – Decyzja Starosty Zamojskiego, znak spr. OŚ 6223-3/13/03 z dn. 04.09.2003r.
- k) Mapa Sytuacyjno-Wysokościowa w skali 1:500 terenu oczyszczalni,
- l) Obowiązujące normy i wytyczne projektowania oraz informacje o produkowanych materiałach,
- m) Wizja lokalna na terenie oczyszczalni ścieków,
- n) Informacje uzyskane od producentów materiałów wykorzystanych w projekcie,

Dopuszcza się zamiennie rozwiązania (wykorzystujące produkty innych producentów) pod warunkiem:

- a) spełnienia minimum tych samych właściwości technicznych, technologicznych i estetycznych.**
- b) przedstawienia zamiennych rozwiązań na piśmie (dane techniczne, atesty, dopuszczenia do stosowania, Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru)**
- c) akceptacji Inwestora oraz Projektanta**

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów zastosowanych przy realizacji zadania.

2. Lokalizacja oczyszczalni, stan prawny

Istniejąca oczyszczalnia ścieków zlokalizowana jest w miejscowości Hutki, gm. Krasnobród, powiat zamojski na działkach o nr. ewid. 1029,1030/1. Wylot ścieków oczyszczonych do rzeki Wieprz na działce nr 193 w km 282+100 po stronie południowej od obiektu. Wylot ścieków znajduje się na działce o numerze ewidencyjnym nr 193, stanowiącej własność Skarbu Państwa, w imieniu którego zarząd sprawuje Regionalny Zarząd Gospodarki Wodnej w Warszawie.

Teren oczyszczalni stanowią wydzielone obszary leśne i łąkowe o całkowitej powierzchni ca. 1,85ha. Oczyszczalnia położona jest na terenie płaskim, łąkowym. Główne obiekty oczyszczalni tj. budynki: piaskownika, stacje dmuchaw, stacja odwadniania osadu oraz reaktory biologiczne położone na wzniesieniu.

Teren oczyszczalni przylega do drogi gminnej Krasnobród-Hutki w pobliżu ok. 500m od drogi wojewódzkiej Zamość-Krasnobród. Po stronie południowej teren oczyszczalni graniczy drogą dojazdową do pól i wsi Hutki o nawierzchni nieutwardzonej (własność gminy). Po stronie zachodniej z oczyszczalnią graniczy działka leśna, po stronie południowej stawy rybne hodowlane. Obiekt zasilany w energię elektryczną. Zaopatrzenie w wodę ze studni zlokalizowanej na terenie oczyszczalni. Teren ogrodzony.

Użytkownikiem oczyszczalni ścieków jest Zakład Gospodarki Komunalnej w Krasnobrodzie.

Zgodnie z Miejscowym Planem Zagospodarowania Przestrzennego Gminy Krasnobród w/w tereny działek są przeznaczone dla potrzeb oczyszczalni ścieków.

Użytkownik oczyszczalni legitymuje się pozwoleniem wodnoprawnym na wprowadzanie ścieków oczyszczonych do rz. Wieprz - decyzja Starosty Zamojskiego z dnia 04.09.2003r znak OŚ-6223-3/13/03.

3. Charakterystyka istniejącej oczyszczalni

Istniejąca oczyszczalnia ścieków przeznaczona jest do oczyszczania ścieków bytowych.

Obiekty oczyszczalni posiadają przepustowość $Q_{dśr.}=800m^3$.

Obecnie oczyszczalnia jest eksploatowana dla przepustowości $Q_{dśr.}=400m^3$

Ścieki bytowe dopływają do oczyszczalni dwoma rurociągami tłocznymi DN160.

Ścieki dowożone są taborem asenizacyjnym w ilości ok. $40m^3/d$.

Z punktu zlewnego, zlokalizowanego w przepompowni, ścieki dowożone oraz dopływające kierowane są do dalszej obróbki na urządzeniach oczyszczalni.

Podstawowymi elementami oczyszczalni ścieków są:

- a) Zbiornik ścieków dowożonych – wykonany z żelbetu zbiornik o wymiarach zew. 6,0 x 5,0 x 2,8m i głębokości 2,5m ppt o poj. $V=84m^3$. Zbiornik służy do przyjmowania ścieków dowożonych do oczyszczalni taborem asenizacyjnym. Wyposażenie zbiornika stanowią pompy tłoczne typu SARLIN PE/GB-10-SV 024B, $Q=7l/s$, $H=8,0$ m sł. H_2O , $N=1,65kW$. Pompy pracują cyklicznie, naprzemiennie, Sterowanie – wyłącznikami pływakowymi poziomu napełnienia zbiornika. W zbiorniku zamontowany jest otwór zlewny z kratą ręczną.



Stan istniejący punktu zlewnego wymaga gruntownej modernizacji. Użytkownik w chwili obecnej nie ma możliwości kontrolowania ilości oraz jakości dowożonych ścieków.

- b) Piaskowniki – istniejący obiekt piaskownika stanowią zbiorniki żelbetowe (dwie komory z dnami stożkowymi) głębokości 2,60m, grubość ścian oraz dna 25cm. Poziom posadowienia 254,40. Zbiorniki wyposażone w kratę ręczną o prześwicie 10mm. Nad zbiornikami znajduje się część murowana, dach przekryty blachą trapezową. Stan obiektu wymaga przeprojektowania oraz zmiany przeznaczenia technologicznego obiektu. Należy wykonać remont pomieszczenia, tj. wymiana pokrycia dachu, wykonanie wentylacji, likwidacja istniejących rurociągów, tynkowanie, malowanie.



- c) Stacja dmuchaw- zlokalizowana w zamkniętym pomieszczeniu nad komorami reaktora. Wyposażenie stanowią dwie dmuchawy (1+1 rezerwa) typu DR 124/5 o parametrach $Q=6,48\text{m}^3/\text{min.}$, $N=11\text{kW}$. Stan techniczny dmuchaw wymaga ich wymiany. Dodatkowo pomieszczenie należy wyposażyć w nową wentylację mechaniczną. Pomieszczenie wewnątrz umalować. Wymienić pokrycie dachowe nad pomieszczeniem dmuchaw.



- d) Reaktory biologiczne typu EKO-CLEAR stanowią dwa reaktory, po dwa ciągi technologiczne każdy o pojemności czynnej ok. 200m³ przystosowane do pracy równoległej. Wymiary komór: L=23m, B=2,4m, H=4,0m.
Wyposażenie każdej komory stanowią:
- mieszadła o osi poziomej (wirownica) typu MD 80-48/222, N=1,5kW prod. Redor, - system napowietrzania drobnopęcherzykowego z dyfuzorami – 150 szt. na trzech lateralach o dł. 20m rozmieszczonych w odstępach co 0,4m.,
- dekanter zrzutowy z dwiema przepustnicami elektromechanicznymi typu 497 W/MOK 250 prod. Inter Befo.
Wyposażenie reaktorów jest mocno przepracowane i wymaga wymiany, reaktory zostaną wyposażone w nowe urządzenia technologiczne oraz układy pomiarowe.
- e) Budynek odwadniania osadu posadowiony częściowo na zbiornikach – reaktorach. Powierzchnia użytkowa 43,3m², powierzchnia zabudowy 56,8m², kubatura 193,0m³. W budynku umieszczone są zbiorniki – zagęszczacze osadu, studnia zbiorcza zagęszczacza osadu, oraz stacja odwadniania osadu typu Drimad 06BCAVPK. Stacja odwadniania osadu wyposażona w węzeł do przygotowywania i dawkowania polielektrolitu PEL typu CMPO3-M, poletka ociekowe- korytka Aco-Drain z wyprofilowanym dnem typu A-15, mb44, pompa zatapialna z zestawem czujników poziomu. Mając na uwadze bardzo małą efektywność technologiczną pracy obecnego urządzenia do odwadniania osadu jak również małą wydajność projektuje się zastosowanie prasy taśmowej (z dwoma taśmami filtracyjnymi) dla osiągnięcia wysokiego stopnia odwodnienia. Dodatkowo należy umalować pomieszczenie stacji odwadniania osadu.



- f) Staw stabilizacyjny – powierzchnia 730m² i poj. 900m³, izolowany dwiema warstwami folii poliestrowej z mnichem betonowym odprowadzającym ścieki oczyszczone.



- g) Studzienka przepływomierza - zlokalizowana na kanale ścieków oczyszczonych tuż przed zrzutem do odbiornika. D=1,5m. Należy wykonać uszczelnienie zbiornika, wymianę

przepływomierza na nowy. Dodatkowo należy przewidzieć pompę przenośną do odwadniania studzienki.



- h) Kanał odpływowy – składa się z rurociągu o średnicy $\varnothing 300\text{mm}$ ułożonego na terenie oczyszczalni ścieków kierującego ścieki oczyszczone do odbiornika- rzeki Wieprz. Lokalizacja oraz rzędna posadowienia istniejącego wylotu z oczyszczalni do rzeki Wieprz nie ulegną zmianie (obecna rzędna 252,29 m n.p.m., km. 282+100)



- i) Budynek socjalno-techniczny- został zaprojektowany i wykonany jako wolnostojący, niepodpiwniczony, jednokondygnacyjny. Podzielony na następujące pomieszczenia:
- pokój obsługi,
 - węzeł sanitarny,
 - magazynek podręczny
 - korytarz.

Budynek wyposażony w instalację wod.-kan., elektryczną siły i światła, wentylacyjną i odgromową.

Ze względu na sezonowość pracy oczyszczalni (w miesiącach letnich ilość ścieków zwiększa się dwukrotnie) oraz mocno zużyte urządzenia i wyposażenie oczyszczalni przewiduje się zwiększenie przepustowości oczyszczalni ścieków z $Q_{dśr.} = 400 \text{ m}^3/\text{d}$ do $Q_{dśr.} = 800 \text{ m}^3/\text{d}$ przy wykorzystaniu istniejących kubatur reaktorów, wymianę urządzeń technologicznych, projekt system akpia.

4. Modernizacja i rozbudowa oczyszczalni ścieków

4.1. Dane wyjściowe

Zgodnie z założeniami technologicznymi otrzymanymi od Inwestora, ilość i jakość ścieków surowych przedstawia się następująco:

Ilość doprowadzanych ścieków

	systemem kanalizacji		taborem asenizacyjnym
	poza sezonem	w sezonie	
$Q_{dśr} [\text{m}^3/\text{d}]$	400	800	40
N_d	1,3	1,3	
$Q_{dmax} [\text{m}^3/\text{d}]$	520	1040	
$Q_{hśr} [\text{m}^3/\text{d}]$	21,7	43,4	
N_h	2	2	
$Q_{hmax} [\text{m}^3/\text{d}]$	43,4	86,8	

Całkowita ilość ścieków doprowadzanych siecią kanalizacyjną uwzględnia ilość ścieków dowożonych taborem asenizacyjnym.

Jakość doprowadzanych ścieków

	ścieki doprowadzane systemem kanalizacji	ścieki dowożone taborem asenizacyjnym
$BZT_5 [\text{mg O}_2/\text{dm}^3]$	500	700
$CHZT [\text{mg O}_2/\text{dm}^3]$	800	1 400
zawiesina ogólna $[\text{mg}/\text{dm}^3]$	500	800

Ładunek zanieczyszczeń w doprowadzanych ściekach

	poza sezonem	w sezonie
$\ell_{BZT5} [\text{kg O}_2/\text{d}]$	200	400
$\ell_{CHZT} [\text{kg O}_2/\text{d}]$	320	640
$\ell_{zaw.og.} [\text{kg}/\text{d}]$	200	400

Równoważna liczba mieszkańców (RLM)

Równoważna liczba mieszkańców poza sezonem wynosi: $RLM = 3334$

Równoważna liczba mieszkańców w sezonie wynosi: $RLM = 6667$

Równoważna liczba mieszkańców dla maksymalnej ilości odprowadzanych ścieków w sezonie wyniesie: $RLM = 8667$

W ramach przebudowy oczyszczalni ścieków przewiduje się:

1. Demontaż istniejącego wyposażenia oczyszczalni
2. Renowację istniejących obiektów (renowacja powierzchni betonowych, wymiana dachów i rynien, wymiana instalacji wentylacyjnych, tynkowanie, malowanie etc.)
3. Rurociągi wewnątrzobiektywne – wykonanie rurociągów ze stali nierdzewnej
4. Punkt zlewny
 - a. montaż kontenerowej stacji zlewnej
 - b. zmianę funkcji technologicznej istniejącego zbiornika na pompownię główną oczyszczalni, montaż wyposażenia technologicznego
5. Sitopiaskownik – montaż sitopiaskownika na dopływie do oczyszczalni
6. Istniejące piaskowniki – zmiana funkcji technologicznej na komory rozdziału ścieków, montaż wyposażenia technologicznego
7. Reaktory biologiczne (4 szt.)
 - a. montaż urządzeń technologicznych (instalacja napowietrzania wraz z dmuchawami, mieszadła, dekantery, pompy do odprowadzania osadu nadmiernego)
8. Instalacja odwadniania osadu
 - a. montaż urządzeń technologicznych (wyposażenie zagęszczacza osadu, prasa taśmowa, układ higienizacji)
 - b. montaż układu odprowadzenia odwodnionego osadu
 - c. montaż wiaty na przyczepę, dostawa przyczepy
9. Odprowadzenie ścieków oczyszczonych
 - a. remont studzienki przepływomierza, dostawa i montaż przepływomierza ścieków oczyszczonych
10. Instalacje elektryczne i AKPiA – wykonanie nowych instalacji wraz z systemem wizualizacji w sterowni oraz układem powiadamiania o awarii, zakup i montaż agregatu prądotwórczego.

4.2. Wymagana jakość ścieków oczyszczonych

Ścieki odprowadzane do odbiornika będą spełniać wymagania określone w rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 24 lipca 2006 (z późniejszymi zmianami) w sprawie warunków jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi, oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego.

Dla RLM zawierającej się pomiędzy 2000 a 9999, najwyższe dopuszczalne wartości wskaźników lub minimalne procenty redukcji zanieczyszczeń wynoszą:

BZT₅: 25 mg O₂/dm³ lub 70 – 90% redukcji

ChZT_{Cr}: 125 mg O₂/dm³ lub 75% redukcji

Zawiesiny ogólne: 35 mg/dm³ lub 90% redukcji

Ścieki oczyszczone odprowadzane będą istniejącym wylotem (za pomocą rurociągu PCV Ø 300mm) do rzeki Wieprz w km 282 + 100. Wylot z w/w rurociągu do rzeki posadowiony jest na rzędnej 252.29 m n.p.m.

5. Charakterystyka projektowanej oczyszczalni ścieków

Projektowana oczyszczalnia ścieków została przygotowana do przyjmowania i unieszkodliwiania ścieków bytowych.

Ścieki dopływające dwoma rurociągami tłocznymi z pompowni sieciowej będą trafiały na sitopiaskownik napowietrzany, gdzie usuwane będą skratki, piasek i tłuszcz zawarte w ściekach

surowych. Z sitopiaskownika ścieki przepłyną grawitacyjnie do pompowni głównej (adaptowany zbiornik ścieków dowożonych).

Ścieki dowożone taborem asenizacyjnym będą również trafiać, poprzez automatyczną stację zlewną, do pompowni głównej.

W zbiorniku pompowni głównej nastąpi wymieszanie i uśrednienie składu ścieków. W pompowni przewidziano zamontowanie 3 pomp zatapialnych, pracujących w układzie kaskadowym, włączających się w zależności od dopływu ścieków surowych.

Ścieki z pompowni głównej będą trafiać, poprzez układ rurociągów, do poszczególnych reaktorów biologicznych.

Procesy biologicznego oczyszczania ścieków będą prowadzone w 4 sekwencyjnych reaktorach biologicznych typu SBR, pracujących w układzie równoległym (2 ciągi technologiczne po 2 reaktory każdy). W sezonie przewidziana jest praca wszystkich reaktorów, poza sezonem przewiduje się możliwość, w zależności od potrzeb, wyłączenia z eksploatacji jednego z ciągów technologicznych.

Cykl pracy reaktorów składa się z kilku wydzielonych faz, następujących po sobie i ściśle określonych w czasie (przykładowo):

- napełnianie i mieszanie,
- napowietrzanie
- sedymentacja,
- spust ścieków (dekantacja),
- spust nadmiernego osadu czynnego.

Napowietrzanie zawartości reaktora odbywać się będzie za pomocą sprężonego powietrza dostarczanego przez dmuchawy zainstalowane w istniejącym pomieszczeniu dmuchaw oraz poprzez drobnopęcherzykowy ruszt napowietrzający. Stężenie tlenu w poszczególnych reaktorach będzie mierzone sondami tlenowymi zamontowanymi w zbiornikach.

Z instalacją sprężonego powietrza współpracować będą mieszadła mieszające zawartość reaktorów.

Ścieki oczyszczone odpływające z reaktorów SBR przez zbiornik (staw) ścieków oczyszczonych oraz studzienkę z przepływomierzem, spełniające wymagania określone w pozwoleniu wodnoprawnym, odprowadzane będą do odbiornika – rzeki Wieprz - poprzez istniejący kanał zrzutowy.

Nadmiar osadu powstający w reaktorach będzie odprowadzany pompowo do zagęszczacza osadu a następnie odwadniany na prasie taśmowej. Osad odwodniony będzie higienizowany wapnem i wywożony z oczyszczalni przez jedną ze specjalistycznych firm działających na terenie gminy

Podstawowe objętości technologiczne zbiorników na terenie oczyszczalni wynoszą:

- | | |
|---|----------------------------|
| - pompownia główna (istn. zb. ścieków dowożonych) | 84 m ³ |
| - reaktory typu SBR | 4*220 = 880 m ³ |
| - zbiornik (staw) ścieków oczyszczonych | 900 m ³ |
| - zbiorniki (zagęszczacze) osadu | 2*50 m ³ |

Ścieki deszczowe powstające na terenie oczyszczalni ścieków spływające z dróg i placów, będą odprowadzane na tereny zielone oczyszczalni (trawniki).

Wody deszczowe spływające z dachów budynków będą odprowadzane na tereny zielone oczyszczalni (trawniki).

6. Opis technologiczny obiektów projektowanej oczyszczalni

6.1. Część ściekowa

6.1.1. Stacja zlewna ścieków dowożonych

Ścieki dowożone taborem asenizacyjnym będą przyjmowane przez automatyczną stację zlewną zlokalizowaną w pobliżu pompowni głównej. Ze względu na duże ilości dowożonych wraz ze ściekami skratek (informacja uzyskana od Użytkownika oczyszczalni), projektuje się stację zlewną wyposażoną w sito.

W skład stacji wchodzi :

System sterowania:

- Moduł identyfikujący przewoźników
- Oprogramowanie do komputera PC (komunikacja, zczytywanie danych, zmiana parametrów stacji z centralnego komputera dyspozytorski)
- Drukarka MEWA z obcinakiem papieru
- Przepływomierz z detekcją pustej rury
- Ciąg spustowy ze stali nierdzewnej H18N9 (l = 3000 mm, Ø 200 mm)
- Układ automatycznego płukania
- Identyfikatory 10 szt.
- Zasuwa pneumatyczna
- Pomiar PH
- Pomiar temperatury

Parametry:

- przepustowość – ok. 100 m³/h;
- kontrolowane przyjęcie ścieków (przyjmuje tylko ścieki od uprawnionych przewoźników);
- rejestracja danych dotyczących dostawy (identyfikacja przewoźnika, data i godzina zrzutu, ilość i jakość przywiezionych ścieków);
- system identyfikacji dostawców za pomocą kluczy;
- obsługa do 250 przewoźników
- oprogramowanie wraz do komputera PC umożliwiające: zczytywanie danych o dostawach i dostawcach, ustawianie i zmiany parametrów stacji, dodawanie lub usuwanie klientów, drukowanie raportów dotyczących dostaw, komunikacja poprzez połączenie kablowe (interface RS 485 lub 422) z komputerem umieszczonym w dyspozytorski (programowanie stacji, zczytywanie danych, itp.);

Sito w zbiorniku SWZ 300

- przepustowość sita max 40 l/s
- sito spiralne , zbiornik stacji pokrywy i wsporniki ze stali szlachetnej AISI 304 LUB AISI 316
- spirale ze stali specjalnej odpowiednio obrabianej
- motoreduktory w wykonaniu standardowym lakierowane
- sito spiralne zintegrowane z prasą do skratek, bezwałowe spirale wynoszące
- średnica znam. strefy sita 320 mm
- średnica znam. strefy trans. i pras 320 mm
- średnica otworu sita 8 mm

Napęd z mocowaniem kołnierzym:

- moc zainstalowana 1,5 kW
- prędkość obrotowa 32 obr/min
- zasilanie 380 V 50 Hz
- klasa ochrony IP 55

Wbudowana praska skratek gwarantująca redukcję objętości sprasowanych skratek o ok. 60%.

6.1.2. Sitopiaskownik

Ścieki dopływające kanalizacją poddawane będą procesowi oczyszczania mechanicznego na sitopiaskowniku z dodatkową funkcją usuwania tłuszczu.

Zaprojektowano zblokowane urządzenie do mechanicznego oczyszczania ścieków łącznie z usuwaniem tłuszczu, typu ST/2300/400.

Stacja mechanicznego oczyszczania ścieków typu ST to wysokiej klasy zblokowana instalacja do zatrzymywania - płukania oraz prasowania skratek, napowietrzania - wytrącania tłuszczu , oraz separacji i płukania piasku.

Zatrzymywanie skrutek ma miejsce na nieruchomym sicie, umiejscowionym równolegle do osi piaskownika pod kątem 35° w stosunku do płaszczyzny ścieku w piaskowniku. Bardzo ważnym elementem jest spirala bezwałowa wstęgowa, na której obrzeżach w specjalnym kanale zamontowana jest szczotka czyszcząca a zarazem zgarniająca skratki z perforacji, wykonana z tworzywa sztucznego.

Wymiana szczotki dzięki kołkom sprężynowym nie nastarcza problemów i nie wymaga wyciągania sita z zbiornika. Zastosowanie takiego rozwiązania nie wymaga dodatkowego płukania perforacji wodą. Spirala dla zwiększenia żywotności wykonana jest w technologii ciągnionej jako bezwałowa wielowstęgowa.

W dalszej części transportera następuje płukanie skrutek wodą, co ma na celu wypłukanie części organicznych a co za tym idzie zmniejszenie objętości – oraz ich prasowanie. W komorze sita zainstalowana jest sonda poziomu ścieków podająca sygnał do szafy sterowania.

Oczyszczony ze skrutek ściek wpada do komory piaskownika na którego dnie umiejscowiona jest spirala zgarniająca piasek do kieszeni transportera ukośnego, który z kolei pod kątem 45° wynosi odwodniony piasek na zewnątrz – kąt pracy spirali jest o tyle istotny iż odpowiada za odwodnienie końcowe piasku.

Obie spirale wykonane są w technologii ciągnionej- nie posiadają wału, poruszają się po listwach ślizgowych o grubości do 10mm wykonanych z materiału odpornego na ścieranie.

Na końcu piaskownika umiejscowiony jest kołowy zgarniacz tłuszczu. Rozwiązanie to pozwala na zbieranie części pływających po powierzchni ścieku za pomocą obrotowego zgarniacza. Odtłuszczacz kołowy w przeciwieństwie do odtłuszczacza równoległego nie pozwala na przedostanie się jakichkolwiek zawiesin pływających do kolejnego stopnia oczyszczania ścieku, ponadto podczas zgarniania tłuszczu nie występuje efekt zmieszania go z ściekiem jak to ma miejsce w odtłuszczaczach równoległych do komory piaskownika.

Długość piaskownika jest tak dobierana aby zagwarantować efektywność usuwania piasku na poziomie 90% dla ziaren powyżej 0,2mm.

Istotnym elementem instalacji jest system napowietrzania typu ECOQUARTZ który flotuje tłuszcze, przy mniejszych niż zakładane napływach nie pozwala opadać częściom organicznym razem z piaskiem, przy zwiększonych napływach powoduje wytworzenie wiru w przeciwnym kierunku do napływającego ścieku i tym samym wydłuża drogę ścieku tak aby piasek nie przedostawał się do komór. Dyfuzory ECOQUARTZ składają się z porowatego materiału będącego mieszaniną naturalnie okrągłych ziaren kwarcu i żywicy syntetycznej, dla osiągnięcia zakładanych efektów materia ta powinna charakteryzować się ziarnistością 250 mikronów. Ilość dostarczanego powietrza jest dobierana indywidualnie dla każdej instalacji w oparciu o bilans ścieków jak również ich rodzaj – dostawca zapewnia obliczenia ilości powietrza jak również moc napowietrzania.

Ścieki podczyszczane mechanicznie po ww urządzeniu trafiać będą do pompowni głównej (adaptowanego zbiornika ścieków dowożonych).

Dane techniczne stacji mechanicznego oczyszczania ścieku typu ST/2300/400

Sito:

- część mechaniczna sitowa dobrana na przepustowość max. 40l/s dla ścieku
- perforacja sita 4mm
- średnica czynna sita 400mm
- DN części transportowej 300 O- kształtne koryto
- Szerokość zbiornika sita ok. 600mm
- Długość zbiornika sita ok. 1300mm
- Zbiornik sita / sito klapy – wykonanie STAL AISI304

Napęd z mocowaniem kołnierzym:

moc zainstalowana	1,5 kW
prędkość obrotowa	32 obr/min
zasilanie	400V 50Hz
klasa ochrony	IP 55

Układ płuczący skratki:

- redukcja rozpuszczalnych części organicznych o ok. 90%
- redukcja wagi sprasowanych skratek o ok. 30 – 50%
- redukcja objętości sprasowanych skratek o ok. 80%
- układ płuczący skratki wyposażony w zawory odcinające
- zapotrzebowanie na wodę w ilości max. 2l/s o ciśnieniu max. 4bar

Piaskownik:

- piaskownik dobrano dla przepustowości średniej 14l/s – przy efektywności usuwania piasku dla średnicy ziarna >0,2 mm - 95 %
- długość czynna piaskownika 2300 mm
- szerokość piaskownika 1100 mm wraz z komorą odtłuszczacza
- wysokość piaskownika 1500mm
- kąt ścian bocznych w piaskowniku 45
- piaskownik / klapy rewizyjne / konstrukcja wsporcza – stal AISI304
- spirala pozioma 160 bezwałowa na całej długości piaskownika

Napęd z mocowaniem kołnierзовym B14 dla spirali poziomej:

- moc zainstalowana 0,37 kW
- prędkość obrotowa 4 obr/min
- zasilanie 400V 50 Hz
- klasa ochrony IP 55

Napęd z mocowaniem kołnierзовym B14 dla spirali ukośnej wynoszącej:

- moc zainstalowana 0,37 kW
- prędkość obrotowa 4 obr/min
- zasilanie 400V 50 Hz
- klasa ochrony IP 55

Odtłuszczacz:

- moc zgarniacza 0,37 kW
- kołowy zgarniacz tłuszczu o zasięgu równym szerokości piaskownika
- regulowana taca rozbiegowa
- pompa tłuszczu o mocy 1,5 kW

Napowietrzanie

Dyfuzory rurowe typu ECOQUARTZ składające się z porowatego materiału będącego mieszaniną naturalnie okrągłych ziaren kwarcu i żywicy syntetycznej.

Ziarnistość - 250 mikronów

Pakiet „Zima”

Urządzenie w wersji ogrzewanej

- listwy grzejne o mocy ok. 2 kW,
- wełna mineralna
- okapturzenie z stali AISI304

Szafa sterowania

- zabezpieczenia przeciążeniowe
- sygnalizacja pracy / awarii
- możliwość wzięcia sygnałów z styków bezpotencjałowych
- przełączniki ręczne / automatyczne
- ogrzewanie szafy sterowania

Dobowa ilość skratek dla 8667 RLM i jednostkowej ilości skratek $10 \text{ dm}^3/\text{RLM} \cdot \text{a}$ wyniesie ok. $0,24 \text{ m}^3/\text{d}$ a po sprasowaniu ok. **$0,15 \text{ m}^3/\text{d}$** .

Przy jednostkowej ilości piasku $5 \text{ dm}^3/\text{RLM} \cdot \text{a}$ dobową ilość piasku nie przekroczy **$0,12 \text{ m}^3/\text{d}$** .

Piasek i skratki gromadzone będą w pojemnikach, a następnie zagospodarowywane zgodnie z obowiązującymi przepisami.

6.1.3. Pompownia główna

Ścieki pochodzące z sieci kanalizacyjnej i podczyszczone na sitopiaskowniku oraz ścieki dowożone przyjmowane poprzez stację zlewną trafiać będą do pompowni głównej. W tym celu przewidziano adaptację istniejącego zbiornika ścieków dowożonych o wymiarach w planie $5 \times 6 \text{ m}$ i objętości całkowitej ok. 84 m^3 .

Zgodnie z założonymi ilościami ścieków, maksymalny godzinowy dopływ do pompowni w sezonie może wynieść $86,8 \text{ m}^3/\text{h}$.

Przewiduje się montaż w pompowni głównej 3 pomp zatapialnych typu NP3102.181LT/420 o mocy znamionowej $3,1 \text{ kW}$ każda.

Pompy sterowane będą w zależności od napływu ścieków (poziomu ścieków w pompowni) oraz cyklu pracy reaktorów SBR. Do ciągłego pomiaru poziomu ścieków w pompowni przewidziano zastosowanie sondy hydrostatycznej.

Parametry pomp:

- liczba pomp 3
- moc silnika $3,1 \text{ kW}$
- wydajność przy całk. wysokości podnoszenia 6 m : 40 l/s
- masa: 120 kg

Pompy będą podawać ścieki surowe poprzez układ rurociągów i zaworów sterowanych automatycznie, bezpośrednio do reaktorów biologicznych SBR.

6.1.4. Stacja dozowania PIX

W przypadku pogorszenia właściwości sedymentacyjnych osadu lub konieczności chemicznego wspomaganie procesu oczyszczania biologicznego, do rurociągu tłocznego z pompowni głównej do komór SBR podawany będzie mógł być roztwór PIX-u 113 lub FeCl_3 . Stacja dozowania reagentu składać się będzie ze zbiornika o pojemności ok. 1 m^3 oraz pomp dozujących, zlokalizowanych w pomieszczeniu dotychczasowego piaskownika,

Maksymalne przewidywane zużycie reagentu wynosi ok. 14 l/d .

6.1.5. Reaktory biologiczne SBR

Ścieki z pompowni głównej będą pompowane do czterech komór osadu czynnego (reaktorów sekwencyjnych), zblokowanych w dwa ciągi technologiczne.

Istniejące zbiorniki wykonane są w konstrukcji żelbetowej, pojemność całkowita każdego z nich wynosi ok. 220 m^3 . Podczas prac modernizacyjnych nie przewiduje się zmian w konstrukcji zbiorników.

Reaktory będą pracowały tak jak dotychczas jako reaktory sekwencyjne (SBR). Przewiduje się poprawę efektywności pracy układu biologicznego poprzez wymianę wyposażenia (system napowietrzania, mieszadła, dekantery), zastosowanie pomiaru stężenia tlenu w każdym reaktorze oraz wymianę systemu automatyki sterującej procesem wraz z oprogramowaniem.

Obliczenia technologiczne procesu przeprowadzono zgodnie z wytyczną ATV-DVWK-A 131 (2000).

Wyniki obliczeń

- | | |
|--|--|
| - pojemność czynna reaktorów | $V_{cz} = 4 \cdot 200 \text{ m}^3$, |
| - stężenie osadu czynnego | $Z = 6,2 \text{ kg}_{\text{smo}}/\text{m}^3$ |
| - wiek osadu | $WO = 5 \text{ dni}$ |
| (osad nieustabilizowany tlenowo) | |
| - obciążenie osadu czynnego ładunkiem BZT_5 | $A' = 0,08 \text{ kg BZT}_5/\text{kg}_{\text{smo}} \cdot \text{d}$ |
| - wymagany transfer tlenu w każdym reaktorze | $OC_h = 35,9 \text{ kg/h}$ |

- całkowity przyrost osadu

$$G = 493 \text{ kg/d}$$

Dla obliczonej ilości powietrza $Q_{\text{max pow}} = 1320 \text{ Nm}^3/\text{h}$ przyjęto sześć dmuchaw w układzie: cztery dmuchawy pracujące (po jednej na każdy reaktor) plus dwie dmuchawy rezerwowe (jedna dmuchawa rezerwowa w każdym ciągu technologicznym)

Dane techniczne:

Dmuchawa rotacyjna powietrza o następujących parametrach pracy:

- wydajność $330 \text{ m}^3/\text{h}$,
- nadciśnienie 550mbar,
- silnik elektryczny moc 11kW, 400V
- obudowa dźwiękochłonna, hałas $68 \pm 2\% \text{ dB(A)}$

Dobre dmuchawy stanowią najnowszą generację dmuchaw rotacyjnych posiadających:

- certyfikat jakości zgodny z DIN/ISO 9001,
- niewielką powierzchnia pod zabudowę,
- niski poziom hałasu,
- niski pobór energii,
- wskaźnik poziomu oleju na obudowie i możliwość uzupełnienia w czasie pracy,
- tłumiki bez materiałów absorpcyjnych – brak zagrożenia zapychania się instalacji napowietrzania,
- bezobsługowa konstrukcja elementów napędowych, łatwy dostęp,
- samonapinające się paski klinowe,
- wzmocnione łożyska przednie silnika,
- wydłużone okresy wymiany oleju,
- wentylator chłodzący bezpośrednio na osi dmuchawy (bez dodatkowego wentylatora elektrycznego).

Dmuchawy zostaną umieszczone w istniejących pomieszczeniach dmuchaw. Przewiduje się wymianę wszystkich rurociągów sprężonego powietrza na nowe, wykonane ze stali nierdzewnej.

W każdej komorze SBR przewiduje się montaż 4 mieszadeł zatapialnych o osi poziomej typu SR4620.410.SF z silnikami o mocy 1,5 kW każde.

Stężenie tlenu w reaktorach biologicznych utrzymywane będzie na odpowiednim poziomie dzięki zastosowanemu układowi do sterowania. Zaprojektowano regulację wydajności dmuchaw falownikami w zależności od stężenia tlenu w komorze oraz cyklu pracy układu reaktorów typu SBR.

W reaktorach zastosowano układ do drobnopęcherzykowego napowietrzania ścieków. Wszystkie przewody sprężonego powietrza - ruszty napowietrzające (przewody pionowe, rozdzielające i rozdzielcze wraz z zamocowaniami) wykonane będą ze **stali nierdzewnej 0H18N9**.

Ruszty napowietrzające będą wyposażone w dyfuzory talerzowe typu AS-T/270 z membraną z EPDM o średnicy 9". Gwarantują one najwyższe wskaźniki efektywności natleniania, przy stracie ciśnienia wynoszącej 50 mbar.

Parametry doboru systemu napowietrzania:

- godzinowe maksymalne zapotrzebowanie na powietrze:
 $Q_{\text{max. pow.}} = 1320 \text{ Nm}^3/\text{h}$,
- jednostkowe obciążenie dyfuzora dla maksymalnej ilości powietrza:
 $q_{\text{pow.}} = 3,4 \text{ m}^3/\text{dyf.} \cdot \text{h}$,

Dane techniczne dyfuzorów elastomerowych talerzowych typu AS-T:

a) Warunki zastosowania:

Oznaczenie	Optymalne jednostkowe obciążenie dyfuzora [Nm ³ / h]	Dopuszczalne krótkotrwałe obciążenie dyfuzora [Nm ³ / h]
9" typu AS-T/270	1,5 ÷ 7	10
12" typu AS-T/340	2 ÷ 10	12

b) Wymiary:

Oznaczenie	Wysokość [mm]	Średnica zewn./napow. [mm]	Powierzchnia napowietrzająca [m ²]	Całkowity ciężar [kg]
9" typu AS-T/270	58	270 / 220	0,037	0,6
12" typu AS-T/340	76	340 / 310	0,06	0,85

W sumie w czterech komorach osadu czynnego zostanie zamontowanych 384 sztuk dyfuzorów talerzowych typu AS-T/270 z membraną z EPDM o średnicy 9" (po 96 sztuk w jednej komorze).

6.2. Część osadowa

6.2.1. Zagęszczacz grawitacyjny

Do magazynowania i zagęszczania osadu nadmiernego wykorzystane będą istniejące zbiorniki osadu nadmiernego. Przewiduje się wyposażenie każdego zbiornika w instalację do mieszania zawartości sprężonym powietrzem. Instalacja do mieszania będzie niezależna od technologicznej instalacji sprężonego powietrza. Dmuchawy do mieszania zbiorników osadu będą zamontowane w pomieszczeniu odwadniania osadu i sterowane przy pomocy nastaw czasowych (każda dmuchawa 16 Nm³/h, 0,55kW)

W każdym ze zbiorników będzie zamontowany dekanter pływający z pompą typu GXV40B o mocy 0,55 kW, pozwalający na odprowadzenie wody nadosadowej do reaktorów SBR.

6.2.2. Węzeł odwadniania i higienizacji osadu

Ze względu na kubatury istniejących zbiorników, osad nadmierny powstający w procesie oczyszczania ścieków nie będzie ustabilizowany tlenowo. Projektuje się węzeł odwadniania i higienizacji osadu składający się z prasy taśmowej, silosu na wapno o pojemności 10 m³ oraz układu transportu i mieszania wapna z osadem.

Parametry układu odwadniania osadu :

wydajność układu: do 5 m³/h
zużycie flokulanta: 3-6 g/kg s.m.
zużycie wody do płukania taśmy: do 5m³/h przy 6 bar

Prasa filtracyjna STALBUDOM TPF1000

szerokość taśmy 1000mm

ilość taśm	2
prędkość przesuwu taśmy	2,2 obr/min
napęd	0,55kW
zmiana obrotów przesuwu taśmy za pomocą falownika zainstalowanego przy napędzie prasy	

Stacja polielektrolitu

pojemność zbiornika	ok. 900 litrów
moc mieszadła	0,75 kW
moc pompy polielektrolitu	0,25kW
regulacja wydajnością pompy polielektrolitu za pomocą pokrętła	

Pompa osadu

pompa śrubowa z bezstopniową przekładnią
wydajność: 1,5 - 9 m³/h
moc: 1,5 kW
regulacja poprzez falownik zainstalowany w szafie sterowania

Pompa wody

wydajność 5.5 m³/h
moc 3 kW
ciśnienie 8 bar
woda płuczająca powinna mieć max. zawiesinę 500 ppm i 100% cząstek < 500 µm wielkości.

Szafa sterownicza

do sterowania wszystkimi oferowanymi urządzeniami,
klasa zabezpieczenia IP 55
wykonanie PLC SIMATIC

Przenośnik spiralny bezwałowy typ TB260 do transportu osadu

przepustowość przenośnika:	ok. 5 m ³ /h
koryto rynny:	w kształcie litery U
kąt instalacji:	do 15°
wykładzina:	tworzywo sztuczne – odporne na ścieranie
lej oraz kątowniki:	wyk. ze stali nierdzewnej AISI 304
koryto i pokrywa:	wyk. ze stali nierdzewnej AISI 304
spirala:	A215 wyk. ze stali specjalnej odpornej na ścieranie
<u>napęd:</u>	
ilość obrotów	18 obr/min
moc silnika	0,5 kW
zasilanie	400V 50Hz 9,0A
klasa ochrony	IP 55

6.3. Instalacja wody technologicznej

Jako źródło wody technologicznej planuje się wykorzystanie istniejącej na terenie oczyszczalni studni głębinowej oraz istniejącej instalacji wodnej.

Ze względu na konieczność podniesienia ciśnienia wody do płukania prasy, w pomieszczeniu prasy filtracyjnej przewiduje się zamontowanie zbiornika wody technologicznej (zb. czepnego dla pompy wody przy prasie). Należy zastosować prefabrykowany zbiornik z tworzywa sztucznego według wytycznych dostawcy prasy (do ustalenia na etapie wykonawstwa).

Doprowadzenie wody do stacji zlewczej wykonać zgodnie z wytycznymi dostawcy stacji, wykorzystując istniejącą instalację wody.

7. Sieci i instalacje technologiczne na terenie oczyszczalni

Na terenie modernizowanej oczyszczalni ścieków należy wykonać następujące uzbrojenie technologiczne:

- przewody wodociągowe,
- przewody tłoczne i grawitacyjne ścieków surowych,
- przewody sprężonego powietrza
- przewody odprowadzające ścieki oczyszczone,
- przewody elektryczne i AKP

Projektowane przewody wodociągowe wykonane rur PE zostaną podłączone do istniejącej instalacji wodociągowej na terenie oczyszczalni.

Przewody tłoczne z pompowni zaprojektowano ze stali nierdzewnej AISI 304. Elementy łączone przez spawanie lub na połączenia kołnierzowe.

Przewody ciśnieniowe i grawitacyjne w obrębie reaktorów zaprojektowano ze stali nierdzewnej AISI 304. Elementy łączone przez spawanie lub na połączenia kołnierzowe.

Armatura na ww przewodach łączona na połączenia kołnierzowe.

Przewody kanalizacji technologicznej łącznie z kanałem dopływowym i odpływowym zaprojektowano z rur PVC łączonych na kielichy z uszczelkami lub z PE łączonych przez zgrzewanie.

Instalację PIX zaprojektowano z rur o średnicy DN15 przewodami systemu BB (PVC) z polipropylenu, łączonymi za pomocą kształtek przez zgrzewanie (przewody PVC klejone). Całość robót dla instalacji jw należy wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych”, oraz „Warunkami technicznymi wykonania robót budowlano-montażowych rurociągów” wg firmowych instrukcji montażowych producentów przewodów.

Nie przewiduje się wymiany istniejących instalacji w budynku socjalnym.

8. Wentylacja i ogrzewanie

8.1. Zakres opracowania:

W ramach prac modernizacyjnych zaprojektowano instalację grzewczą oraz wentylacji mechanicznej w następujących obiektach oczyszczalni ścieków:

- budynek piaskowników,
- stacja dmuchaw,
- budynek odwadniania osadu

8.2. Opis instalacji projektowanych:

Instalacja grzewcza

W w/w budynkach oczyszczalni ścieków zaprojektowano ogrzewanie za pomocą grzejników elektrycznych. Temperatury powietrza w pomieszczeniach, zgodnie z obowiązującą normą winna wynosić:

$$t_w = + 8^{\circ} \text{ C}$$

Na podstawie obliczeń zapotrzebowania ciepła dla poszczególnych pomieszczeń dobrano następujące wielkości grzejników:

budynek 3a (piaskownik)

- zapotrzebowanie ciepła $Q = 3936 \text{ W}$
- dobrano dwa grzejniki, każdy o mocy 2,0 kW

budynek 3b (piaskownik)

- zapotrzebowanie ciepła $Q = 3936 \text{ W}$
- dobrano dwa grzejniki, każdy o mocy 2,0 kW

budynek 4a (stacja dmuchaw)

- zapotrzebowanie ciepła $Q = 2827 \text{ W}$
- dobrano dwa grzejniki, każdy o mocy 1,5 kW

budynek 4b (stacja dmuchaw)

- zapotrzebowanie ciepła $Q = 2827 \text{ W}$
- dobrano dwa grzejniki, każdy o mocy 1,5 kW

budynek 6 (budynek odwadniania osadu)

- zapotrzebowanie ciepła $Q = 4542,5 \text{ W}$
- dobrano dwa grzejniki, każdy o mocy 2,5 kW

Przyjęto grzejniki elektromechaniczne produkcji AIRLEC Basic typ ML. Elementy grzejne w tych grzejnikach to rurkowa grzałka z chromoniklowanej stali nierdzewnej obudowana aluminiowym radiatorem. Grzejniki produkowane są w klasie IP24, czyli można je stosować w środowisku wilgotnym. Posiadają automatyczny bezpiecznik termiczny zabezpieczający przed przegrzaniem. Zasilane są prądem jednofazowym 230 V.

Instalacja wentylacji mechanicznej

W wyżej wymienionych budynkach oczyszczalni ścieków zaprojektowano wentylację mechaniczną nawiewno – wyciągową. Ilości powietrza wentylacyjnego obliczono w oparciu o krotność wymian powietrza w poszczególnych pomieszczeniach:

- budynek piaskowników $n = 5 \text{ w/h}$,
- stacja dmuchaw $n = 5 \text{ w/h}$,
- budynek odwadniania osadu $n = 10 \text{ w/h}$

Przyjęto następujące rozwiązania:

Nawiew powietrza

Powietrze do każdego z budynków nawiewane będzie poprzez zespół wentylacyjny składający się z :

- czerpni ściennej,
- filtra powietrza,
- wentylatora do zabudowy na kanale wentylacyjnym,
- nagrzewnicy elektrycznej zamontowanej na kanale wentylacyjnym,
- kratki wylotowej,
- kanałów wentylacyjnych typ B/I.

Wielkości urządzeń instalacji nawiewnych dla poszczególnych budynków podano w zestawieniu materiałów.

Wyciąg powietrza

Wyciąg powietrza z poszczególnych budynków zaprojektowano za pomocą wentylatorów dachowych typ DAs produkcji Uniwersal Katowice. Wentylatory zamontowane będą na podstawach dachowych typ B/III. Wloty powietrza należy osiatkować. Ilości powietrza usuwanego z budynków przyjęto w oparciu o ilości powietrza nawiewanego.

Wielkości urządzeń instalacji wywiewnych dla poszczególnych budynków podano w zestawieniu materiałów stanowiącym integralną część niniejszego opisu.

8.3. Obliczenia i dobór urządzeń dla instalacji wentylacji mechanicznej nawiewno – wyciągowej

A. Budynki 3a i 3b (piaskownik)

- kubatura budynku $V = 131,2 \text{ m}^3$
- krotność wymian $n = 5 \text{ w/h}$
- ilość powietrza wentylacyjnego $V_n = 131,2 \times 5 = 656,0 \text{ m}^3/\text{h}$
- zapotrzebowanie ciepła $Q_n = 0,36 \times 656 \times 28 = 6,1 \text{ kW}$

Dla każdego z budynków dobrano następujące urządzenia:

Nawiew:

- czerpnia typ IGC – 250,
- przepustnica zwrotna typ RSK-250,
- filtr powietrza typ FGR 250,
- wentylator typ K 250 M,
- nagrzewnica typ CB 250 - 6,0 z regulatorem PULSER
- kratka wentylacyjna KWO – 250.

Wyciąg:

- wentylator typ DAs-200,
- podstawa dachowa typ B/III - 200.

B. Budynki 4a i 4b (dmuchawy)

- kubatura budynku $V = 113,1 \text{ m}^3$
- krotność wymian $n = 5 \text{ w/h}$
- ilość powietrza wentylacyjnego $V_n = 113,1 \times 5 = 565,0 \text{ m}^3/\text{h}$
- zapotrzebowanie ciepła $Q_n = 0,36 \times 565 \times 28 = 5,7 \text{ kW}$

Dla każdego z budynków dobrano następujące urządzenia:

Nawiew:

- czerpnia typ IGC – 250,
- przepustnica zwrotna typ RSK-250,
- filtr powietrza typ FGR 250,
- wentylator typ K 250 M,
- nagrzewnica typ CB 250 - 6,0 z regulatorem PULSER
- kratka wentylacyjna KWO – 250.

Wyciąg:

- wentylator typ DAs-200,
- podstawa dachowa typ B/III - 200.

C. Budynek nr 6 (odwadnianie osadu)

- kubatura budynku $V = 115,5 \text{ m}^3$
- krotność wymian $n = 10 \text{ w/h}$
- ilość powietrza wentylacyjnego $V_n = 115,5 \times 10 = 1155,0 \text{ m}^3/\text{h}$
- zapotrzebowanie ciepła $Q_n = 0,36 \times 1155 \times 28 = 11,6 \text{ kW}$

Dla budynku dobrano dwa zespoły nawiewne. Każdy zespół nawiewny wyposażony jest w następujące urządzenia:

Nawiew:

- czerpnia typ IGC – 250,
- przepustnica zwrotna typ RSK-250,
- filtr powietrza typ FGR 250,
- wentylator typ K 250 M,
- nagrzewnica typ CB 250 - 6,0 z regulatorem PULSER
- kratka wentylacyjna KWO – 250.

Wyciąg:

- wentylator typ DAs-250,
- podstawa dachowa typ B/III - 250.

8.4. Zestawienie urządzeń instalacji wentylacji mechanicznej

Lp	Producent	Wyszczególnienie	Jedn.	Ilość
1	2	3	4	5
BUDYNEK 3a – PIASKOWNIK - NAWIEW				
N1.1	Systemair Łazy k/Warszawy	Czerpnia ścienna typ IGC - 250	Szt	1
N1.2	Systemair Łazy k/Warszawy	Przepustnica zwrotna typ RSK – 250	Szt.	1
N1.3	Systemair Łazy k/Warszawy	Filtr powietrza typ FGR 250	Szt.	1
N1.4	Systemair Łazy k/Warszawy	Wentylator kanałowy typ K250M o parametrach: V=656 m ³ /h, N=104W, U=230V	Szt.	1
N1.5	Systemair Łazy k/Warszawy	Nagrzewnica elektryczna typ CB 250 – 6,0 z regulatorem PULSER	Szt.	1
N1.6	Venture Industries	Kratka typ KWO – 250	Szt.	1
N1.7		Kanał wentyl. Z blachy stalowej ocynkowanej typ B/I o wym. Dn 250/500 mm	Szt.	3
BUDYNEK 3a – PIASKOWNIK – WYWIEW				
W1.1	Uniwersal Katowice	Wentylator dachowy typ DAs-200 o parametrach: V=656 m ³ /h, N=0,04 kW, U=230/400 V	Szt	1
W1.2	Uniwersal Katowice	Podstawa dachowa typ B/III o średnicy Dn 200 mm – wlot osiatkować	Szt.	1
BUDYNEK 3b – PIASKOWNIK – NAWIEW				
N2.1	Systemair Łazy k/Warszawy	Czerpnia ścienna typ IGC - 250	Szt	1
N2.2	Systemair Łazy k/Warszawy	Przepustnica zwrotna typ RSK – 250	Szt.	1
N2.3	Systemair Łazy k/Warszawy	Filtr powietrza typ FGR 250	Szt.	1
N2.4	Systemair Łazy k/Warszawy	Wentylator kanałowy typ K250M o parametrach: V=656 m ³ /h, N=104W, U=230V	Szt.	1
N2.5	Systemair Łazy k/Warszawy	Nagrzewnica elektryczna typ CB 250 – 6,0 z regulatorem PULSER	Szt.	1
N2.6	Venture Industries	Kratka typ KWO – 250	Szt.	1
N2.7		Kanał wentyl. Z blachy stalowej ocynkowanej typ B/I o wym. Dn 250/500 mm	Szt.	3
BUDYNEK 3b – PIASKOWNIK – WYWIEW				
W2.1	Uniwersal Katowice	Wentylator dachowy typ DAs-200 o parametrach: V=656 m ³ /h, N=0,04 kW, U=230/400 V	Szt	1
W2.2	Uniwersal Katowice	Podstawa dachowa typ B/III o średnicy Dn 200 mm – wlot osiatkować	Szt.	1

BUDYNEK 4a – DMUCHAWY – NAWIEW				
N1.1	Systemair Łazy k/Warszawy	Czerpnia ścienna typ IGC - 250	Szt	1
N1.2	Systemair Łazy k/Warszawy	Przepustnica zwrotna typ RSK - 250	Szt.	1
N1.3	Systemair Łazy k/Warszawy	Filtr powietrza typ FGR 250	Szt.	1
N1.4	Systemair Łazy k/Warszawy	Wentylator kanałowy typ K250M o parametrach: V=565 m ³ /h, N=104W, U=230V	Szt.	1
N1.5	Systemair Łazy k/Warszawy	Nagrzewnica elektryczna typ CB 250 – 6,0 z regulatorem PULSER	Szt.	1
N1.6	Venture Industries	Kratka typ KWO - 250	Szt.	1
N1.7		Kanał wentyl. Z blachy stalowej ocynkowanej typ B/I o wym. Dn 250/500 mm	Szt.	3
BUDYNEK 4a – DMUCHAWY – WYWIEW				
W1.1	Uniwersal Katowice	Wentylator dachowy typ DAs-200 o parametrach: V=565 m ³ /h, N=0,04 kW, U=230/400 V	Szt	1
W1.2	Uniwersal Katowice	Podstawa dachowa typ B/III o średnicy Dn 200 mm – wlot osiatkować	Szt.	1
BUDYNEK 4b – DMUCHAWY – NAWIEW				
N1.1	Systemair Łazy k/Warszawy	Czerpnia ścienna typ IGC - 250	Szt	1
N1.2	Systemair Łazy k/Warszawy	Przepustnica zwrotna typ RSK - 250	Szt.	1
N1.3	Systemair Łazy k/Warszawy	Filtr powietrza typ FGR 250	Szt.	1
N1.4	Systemair Łazy k/Warszawy	Wentylator kanałowy typ K250M o parametrach: V=565 m ³ /h, N=104W, U=230V	Szt.	1
N1.5	Systemair Łazy k/Warszawy	Nagrzewnica elektryczna typ CB 250 – 6,0 z regulatorem PULSER	Szt.	1
N1.6	Venture Industries	Kratka typ KWO – 250	Szt.	1
N1.7		Kanał wentyl. Z blachy stalowej ocynkowanej typ B/I o wym. Dn 250/300 mm	Szt.	3
BUDYNEK 4b – DMUCHAWY – WYWIEW				
W1.1	Uniwersal Katowice	Wentylator dachowy typ DAs-200 o parametrach: V=565 m ³ /h, N=0,04 kW, U=230/400 V	Szt	1
W1.2	Uniwersal Katowice	Podstawa dachowa typ B/III o średnicy Dn 200 mm – wlot osiatkować	Szt.	1
BUDYNEK 6 – ODWADNIANIE OSADU – NAWIEW				
N1.1	Systemair Łazy k/Warszawy	Czerpnia ścienna typ IGC - 250	Szt	2
N1.2	Systemair Łazy k/Warszawy	Przepustnica zwrotna typ RSK - 250	Szt.	2

N1.3	Systemair Łazy k/Warszawy	Filtr powietrza typ FGR 250	Szt.	2
N1.4	Systemair Łazy k/Warszawy	Wentylator kanałowy typ K250M o parametrach: V=656 m ³ /h, N=104W, U=230V	Szt.	2
N1.5	Systemair Łazy k/Warszawy	Nagrzewnica elektryczna typ CB 250 – 6,0 z regulatorem PULSER	Szt.	2
N1.6	Venture Industries	Kratka typ KWO – 250	Szt.	2
N1.7		Kanał wentyl. Z blachy stalowej ocynkowanej typ B/I o wym. Dn 250/500 mm	Szt.	6
BUDYNEK 6 – ODWADNIANIE OSADU – WYWIEW				
W1.1	Uniwersal Katowice	Wentylator dachowy typ DAs-250 o parametrach: V=1155 m ³ /h, N=0,06 kW, U=230/400 V	Szt.	1
W1.2	Uniwersal Katowice	Podstawa dachowa typ B/III o średnicy Dn 250 mm – wlot osiatkować	Szt.	1

9. Wylot ścieków do odbiornika

Ścieki oczyszczone odprowadzane będą istniejącym wylotem (za pomocą rurociągu PCV Ø 300mm) do rzeki Wieprz w km 282 + 100. Wylot z w/w rurociągu do rzeki posadowiony jest na rzędnej 252.29 m n.p.m.

Lokalizacja oraz rzędna posadowienia istniejącego wylotu z oczyszczalni do rzeki Wieprz nie ulegną zmianie.

10. Sterowanie procesem oczyszczania

W modernizowanej oczyszczalni ścieków przewiduje się komputerowe sterowanie procesem wraz z układem wizualizacji parametrów pracy urządzeń.

Pomieszczenie dyspozytorskie zlokalizowane będzie w istniejącym budynku socjalnym.

W oczyszczalni będą prowadzone w sposób ciągły pomiary (łącznie z rejestracją i sygnalizacją pracy i postoju maszyn) następujących podstawowych wielkości:

- ilość ścieków odpływających z oczyszczalni
- pomiar stężenia tlenu rozpuszczonego w komorach osadu czynnego
- pomiar napętnienia w reaktorach
- pomiar napętnienia w pompowni głównej
- pomiar napętnienia w zbiornikach osadu nadmiernego

Następujące urządzenia będą posiadały układy sterowania lokalnego, połączone z systemem wizualizacji i sterowania oczyszczalni:

- sitopiaskownik
- stacja zlewczą
- stacje dmuchaw
- węzeł odwadniania osadu.

11. Załoga oczyszczalni

Uwzględniając projektowane procesy oczyszczania ścieków, wyposażenie w urządzenia mechaniczne, sposób sterowania pracą oczyszczalni, dla potrzeb prowadzenia właściwego nadzoru funkcjonowania oczyszczalni i wykonywania niezbędnych czynności obsługowych, potrzebne zatrudnienie wynosi – 1 pracownik na I-iej zmianie.

Zasadnicze czynności nadzoru powinny obejmować:

- nadzór nad przebiegiem procesów oczyszczania ścieków wg zaleceń w instrukcji obsługi,
- nadzór nad pracą maszyn i urządzeń w zakresie określonym instrukcjami poszczególnych zespołów urządzeń,
- prowadzenie książki eksploatacji oczyszczalni ścieków.

Czynności obsługowe wymagające wykonania w zespołach 2, 3-osobowych, obsługa instalacji i urządzeń elektrycznych, serwis maszyn i urządzeń winny być zlecane do wyspecjalizowanego serwisu lub wykonywane przez osoby odpowiednio przeszkolone.

Osoby nadzorujące prace oczyszczalni ścieków muszą stosować się do obowiązujących przepisów bhp ze szczególnym uwzględnieniem Rozporządzenia Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dn. 1 października 1993r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy w oczyszczalniach ścieków Dz.U. nr 96 poz. 438.

12. Zasilanie oczyszczalni

Modernizowana oczyszczalnia ścieków będzie zasilana z istniejącej własnej stacji transformatorowej.

Jako źródło awaryjnego zasilania oczyszczalni ścieków stanowić będzie nowy agregat prądotwórczy.

13. Ogrodzenie

Istniejące ogrodzenie oczyszczalni pozostaje bez zmian (łącznie z bramami wjazdowymi).

14. Warunki BHP, sanitarno-higieniczne, ochrona p. pożarowa

Rozwiązania projektowe zastosowane w niniejszym projekcie uwzględniają wymogi BHP oraz ochrony p. pożarowej.

Oczyszczalnia winna być wyposażona w niezbędny sprzęt i odzież ochronną, sprzęt ratunkowy, p.poż. oraz wyposażenie eksploatacyjne.

Obiekty i urządzenia oczyszczalni winny być wyposażone w tablice ostrzegawcze o niebezpieczeństwach, rurociągi oznakowane a zasuwy ponumerowane.

Wszystkie prace związane z pracami przy budowie oczyszczalni ścieków powinny być wykonywane zgodnie z odpowiednimi przepisami BHP oraz odpowiednimi wytycznymi wykonania i odbioru danych robót.

Eksploatacja oczyszczalni ścieków powinna być zgodna z przepisami zawartymi w Rozporządzeniu Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy w oczyszczalniach ścieków oraz w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy eksploatacji, remontach i konserwacji sieci kanalizacyjnej z dn. 01.10.1993r.(Dz.U.nr 96 poz.437 i 438 z dn.15.10.1993 r.).

15. Informacja dotycząca BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA

15.1. Podstawa opracowania

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury (Dz. Ustaw Nr 120 poz 1126) z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury (Dz. Ustaw Nr 47 poz. 401) z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych,
- Projekt zagospodarowania terenu sporządzony na podstawie map do celów projektowych dostarczonych przez Inwestora,

15.2. Zakres robót

Zakresem robót objęto wykonanie przebudowy oczyszczalni ścieków dla aglomeracji Krasnobród. Oczyszczalnia ścieków położona jest na działkach nr. ewid. 1029,1030/1 należących do Gminy Krasnobród.

Wylot ścieków oczyszczonych do rzeki Wieprz na działce nr 193 w km 282+100 po stronie południowej od obiektu.

Ze względu na zwiększony dopływ ścieków do istniejącej oczyszczalni ścieków oraz ze względu na techniczne zużycie zainstalowanego wyposażenia zachodzi konieczność jej modernizacji i rozbudowy.

Projektowana oczyszczalnia ścieków została przygotowana do przyjmowania i unieszkodliwiania ścieków bytowych.

Projektowana oczyszczalnia ścieków została przygotowana do przyjmowania i unieszkodliwiania ścieków bytowych.

Ścieki dopływające dwoma rurociągami tłocznymi z pompowni sieciowej będą trafiały na sitopiaskownik napowietrzany, gdzie usuwane będą skratki, piasek i tłuszcz zawarte w ściekach surowych. Z sitopiaskownika ścieki przepłyną grawitacyjnie do pompowni głównej (adaptowany zbiornik ścieków dowożonych).

Ścieki dowożone taborem asenizacyjnym będą również trafiać, poprzez automatyczną stację zlewczą, do pompowni głównej.

W zbiorniku pompowni głównej nastąpi wymieszanie i uśrednienie składu ścieków. W pompowni przewidziano zamontowanie 3 pomp zatapialnych, pracujących w układzie kaskadowym, włączających się w zależności od dopływu ścieków surowych.

Ścieki z pompowni głównej będą trafiać, poprzez układ rurociągów, do poszczególnych reaktorów biologicznych.

Procesy biologicznego oczyszczania ścieków będą prowadzone w 4 sekwencyjnych reaktorach biologicznych typu SBR, pracujących w układzie równoległym (2 ciągi technologiczne po 2 reaktory każdy). W sezonie przewidziana jest praca wszystkich reaktorów, poza sezonem przewiduje się możliwość, w zależności od potrzeb, wyłączenia z eksploatacji jednego z ciągów technologicznych.

Cykl pracy reaktorów składa się z kilku wydzielonych faz, następujących po sobie i ściśle określonych w czasie (przykładowo):

- napełnianie i mieszanie,
- napowietrzanie
- sedymentacja,
- spust ścieków (dekantacja),
- spust nadmiernego osadu czynnego.

Napowietrzanie zawartości reaktora odbywać się będzie za pomocą sprężonego powietrza dostarczanego przez dmuchawy zainstalowane w istniejącym pomieszczeniu dmuchaw oraz poprzez drobnopęcherzykowy ruszt napowietrzający. Stężenie tlenu w poszczególnych reaktorach będzie mierzone sondami tlenowymi zamontowanymi w zbiornikach.

Z instalacją sprężonego powietrza współpracować będą mieszadła mieszające zawartość reaktorów.

Ścieki oczyszczone odpływające z reaktorów SBR przez zbiornik (staw) ścieków oczyszczonych oraz studzienkę z przepływomierzem, spełniające wymagania określone w pozwoleniu wodnoprawnym, odprowadzane będą do odbiornika – rzeki Wieprz - poprzez istniejący kanał zrzutowy.

Nadmiar osadu powstający w reaktorach będzie odprowadzany pompowo do zagęszczacza osadu a następnie odwadniany na prasie taśmowej. Osad odwodniony będzie higienizowany wapnem i wywożony z oczyszczalni przez jedną ze specjalistycznych firm działających na terenie gminy

W ramach przebudowy oczyszczalni ścieków przewiduje się:

11. Demontaż istniejącego wyposażenia oczyszczalni
12. Renowację istniejących obiektów (renowacja powierzchni betonowych, wymiana dachów i rynien, wymiana instalacji wentylacyjnych, tynkowanie, malowanie etc.)
13. Rurociągi wewnątrzobiektywne – wykonanie rurociągów ze stali nierdzewnej
14. Punkt zlewny
 - a. montaż kontenerowej stacji zlewnej
 - b. zmianę funkcji technologicznej istniejącego zbiornika na pompownię główną oczyszczalni, montaż wyposażenia technologicznego
15. Sitopiaskownik – montaż sitopiaskownika na dopływie do oczyszczalni
16. Istniejące piaskowniki – zmiana funkcji technologicznej na komory rozdziału ścieków, montaż wyposażenia technologicznego

17. Reaktory biologiczne (4 szt.)
 - a. montaż urządzeń technologicznych (instalacja napowietrzania wraz z dmuchawami, mieszadła, dekantery, pompy do odprowadzania osadu nadmiernego)
 18. Instalacja odwadniania osadu
 - a. montaż urządzeń technologicznych (wyposażenie zagęszczacza osadu, prasa taśmowa, układ higienizacji)
 - b. montaż układu odprowadzenia odwodnionego osadu
 - c. montaż wiaty na przyczepę, dostawa przyczepy
 19. Odprowadzenie ścieków oczyszczonych
 - a. remont studzienki przepływomierza, dostawa i montaż przepływomierza ścieków oczyszczonych
 20. Instalacje elektryczne i AKPiA – wykonanie nowych instalacji wraz z systemem wizualizacji w sterowni oraz układem powiadamiania o awarii, zakup i montaż agregatu prądotwórczego.
- W oczyszczalni zaprojektowano w zautomatyzowany system kontrolno - pomiarowy minimalizujący zagrożenie wystąpienia nieprzewidzianej awarii. Stany pracy pomp, dmuchaw, reaktorów, zbiornika osadu, zbiornika retencyjnego rejestrowane są przez system PC.

Kolejność realizacji poszczególnych obiektów.

Oczyszczalnia ścieków musi pracować w sposób nieprzerwany, w tym celu należy wykorzystać istniejące pracujące reaktory i modernizować je pod koniec robót. Przed przystąpieniem do montażu należy wykonać demontaż armatury i urządzeń, które mają być wymieniane na poszczególnych obiektach.

Roboty należy rozpocząć od montażu:

- kontenerowej stacji zlewczej z sitem,
- montażu sito piaskownika,
- modernizacji przepompowni głównej,
- modernizacji reaktorów SBR,
- modernizacji stacji odwadniania osadu,
- wykonania systemu akpia,
- renowacja istniejących obiektów (renowacja powierzchni betonowych, wymiana dachów i rynien, wymiana instalacji wentylacyjnych, tynkowanie, malowanie etc.),
- zagospodarowanie terenu oczyszczalni ścieków.

15.3. Wykaz istniejących obiektów budowlanych

Planowana inwestycja zostanie zrealizowana na terenie istniejącej oczyszczalni ścieków w m.Hutki, gm. Krasnobród.

Wykaz obiektów istniejących w oczyszczalni:

- a) Zbiornik ścieków dowożonych,
- b) Piaskowniki,
- c) Stacja dmuchaw,
- d) Reaktory biologiczne typu EKO-CLEAR,
- e) Budynek odwadniania osadu,
- f) Staw stabilizacyjny,
- g) Studzienka przepływomierza,
- h) Budynek socjalno-techniczny,
- i) Ujęcie wody
- j) Przewody kanalizacyjne,
- k) Przewód wodociągowy,
- l) Stacja trafo
- m) Kabel el. NN i kable sterujące,
- n) Drogi i place
- o) Ogrodzenie.

15.4. Elementy zagospodarowania które mogą stanowić zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi

Elementem uzbrojenia na terenie oczyszczalni mogącym stanowić zagrożenie jest istniejący kabel el. NN oraz instalacje elektryczne wewnątrz istniejących obiektów technologicznych oraz budynków.

15.5. Przewidywane zagrożenia występujące podczas realizacji robót budowlanych

Podczas realizacji inwestycji mogą wystąpi następujące zagrożenia:

- a) Porażenia błon śluzowych,
- b) Uszkodzenia głowy,
- c) Przygniecenia,
- d) Zasypania,
- e) Upadek z wysokości,
- f) Uszkodzenia kończyn.

15.6. Informacja o wydzieleniu i oznakowaniu miejsca prowadzenia robót budowlanych

Teren budowy powinien być ogrodzony i zabezpieczony przed osobami postronnymi. Powinna być wywieszona tablica informacyjna oraz tablice ostrzegawcze stosownie do rodzaju zagrożenia. Wykopy należy zabezpieczyć taśmą ostrzegawczą. Należy wykonać tymczasowe oznakowanie dróg.

15.7. Sposób prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót

- a) Każdy pracodawca ma obowiązek ustalić wykaz prac szczególnie niebezpiecznych występujących na budowie oraz sposobu postępowania przy wykonaniu tych prac.
- b) Bezpośredni nadzór nad bezpieczeństwem i higieną pracy na stanowiskach pracy sprawują odpowiednio kierownik Robót oraz mistrz budowlany, stosownie do zakresu obowiązków.
- c) Wykonawca przed przystąpieniem do wykonywanych Robót budowlanych jest zobowiązany opracować instrukcję bezpiecznego ich wykonania i zaznajomić z nią pracowników w zakresie wykonywanych przez nich Robót.
- d) Pracownicy zatrudnienia na budowie powinni posiadać odpowiednie uprawnienia dopuszczające do pracy przy urządzeniach elektrycznych, pojazdach mechanicznych, maszynach budowlanych, itp.
- e) Pracownicy zatrudnieni na budowie powinni być wyposażeni w odpowiedni dla danej pracy sprzęt ochrony osobistej lub zbiorowej oraz powinni być wyposażeni w odzież ochronną wg obowiązujących tabel i norm zakładowych. Pracownicy są zobowiązani do stosowania ich zgodnie z przeznaczeniem.
- f) Dla pracowników powinni być organizowane szkolenia BHP. Rodzaje obowiązujących szkoleń są następujące:
 - szkolenia wstępne,
 - szkolenia wstępne stanowiskowe,
 - szkolenia wstępne podstawowe,
 - szkolenia okresowe.

Podczas szkolenia na każdym etapie należy zapoznać pracowników z ryzykiem zawodowym związanym z wykonywaną pracą na poszczególnych stanowiskach pracy, oraz sposobem stosowania podczas pracy środków ochrony osobistej, zabezpieczających przed skutkami zagrożeń np. kaski, szelki, okulary ochronne, odzież ochronna, kamizelki ostrzegawcze, itp. W dokumentacji budowy powinny znajdować się wszystkie dokumenty potwierdzające przeprowadzenie szkoleń w zakresie bhp, protokoły z dokonanych kontroli, wykaz wydanych zaleceń w zakresie bhp, itp.

g) Na terenie budowy powinien być do wglądu pracowników plan BiOZ, dokonana ocena ryzyka zawodowego. Informacja, gdzie są przechowywane wyżej wymienione dokumenty powinna znajdować się na tablicy ogłoszeń.

15.8. Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom przy prowadzonych robotach budowlanych

- a) Podczas prowadzenia Robót konieczne jest stosowanie środków ochrony indywidualnej.
- b) Roboty należy wykonywać zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami p.poż. oraz bezpieczeństwa i higieny pracy.
- c) Szczególną uwagę należy zwrócić na:
- rozmieszczenie stanowisk pracy uwzględniające odpowiedni do nich dostęp oraz rozplanowanie dróg, stref pracy i przemieszczania maszyn,
 - organizację pracy ze szczególnym uwzględnieniem Robót ziemnych i montażowych (praca w „asyście”),
 - warunki dostępu do materiałów używanych do wykonania Robót,
 - utrzymanie właściwego stanu technicznego instalacji, urządzeń, sprzętu i maszyn,
 - powiadamianie odpowiednich użytkowników uzbrojenia podziemnego o przystąpieniu do Robót na danych odcinkach,
 - sposób przechowywania, składowania i usuwania odpadów i gruzu,
 - zapewnienie na budowie porządku i czystości,
 - informowanie wszystkich pracowników bezpiecznego podejmowanych decyzji dotyczących bhp i ochrony zdrowia.
- d) Organizacja terenu budowy powinna zapewniać sprawną i skuteczną komunikację, a materiały budowlane winny być składowane w taki sposób, aby nie narazić przebywających tam osób na przypadkowe urazy.
- e) W widocznym miejscu należy wywiesić numery telefonów alarmowych, z podaniem osób, które należy powiadomić o zaistniałym wypadku.

15.9. Roboty rozbiórkowe

- a) Sposoby bezpiecznego wykonywania Robót rozbiórkowych reguluje Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robot budowlanych (Dz. U. 2003, nr 47, poz. 401).
- b) Nie wolno prowadzić Robót rozbiórkowych, jeżeli zachodzi możliwość przewrócenia części konstrukcji obiektu przez wiatr. Roboty należy przerwać podczas wiatru o szybkości większej niż 10 m/sek.
- c) W czasie rozbiórki zabronione jest przebywanie ludzi na niżej położonych kondygnacjach. Przy usuwaniu gruzu z rozbieranego obiektu należy stosować zsuwnice pochyle lub rynny zsypowe, które powinny mieć zabezpieczenie przed spadaniem lub wypadaniem gruzu. Nie wolno gromadzić gruzu na stropach, balkonach, klatkach schodowych i innych konstrukcyjnych częściach obiektu, a także obalać ścian lub innych części obiektu przez podkopywanie i podcinanie.
- d) Podczas wykonywania Robót rozbiórkowych konieczne jest stosowanie środków ochrony indywidualnej.
- e) W razie niemożności uniknięcia w czasie trwania Robót większych ilości pyłu pracowników należy zaopatrzyć w okulary ochronne.
- f) W czasie trwania Robót rozbiórkowych wszyscy pracownicy powinni stale pracować w kaskach.
- g) Przy przewracaniu ścian należy pracować w rękawicach ochronnych.
- h) W przypadku rozbijania kilofami części konstrukcji, pracownicy muszą bezwzględnie być zabezpieczeni szelkami bezpieczeństwa, amortyzatorem bezpieczeństwa i linami umocowanymi do mocnej części konstrukcji.

15.10. Roboty na wysokościach

- a) Sposoby bezpiecznego wykonywania Robót na wysokościach reguluje Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robot budowlanych (Dz. U. 2003, nr 47, poz. 401) oraz Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 28 maja 1996 roku w sprawie rodzajów prac, które powinny być wykonywane co najmniej przez dwie osoby (Dz. U. Nr 62, poz. 288).
- b) Na powierzchniach wzniesionych na wysokości powyżej 1,0 m nad poziomem podłogi, na których mogą przebywać pracownicy, lub służących jako przejścia, powinny być zainstalowane balustrady składające się z poręczy ochronnych umieszczonych na wysokości co najmniej 1,1 m i

krawężników o wysokości co najmniej 0,15 m. Pomiędzy poręczą i krawędziami powinna być umieszczona w połowie wysokości poprzeczka w celu wyeliminowania możliwości wypadnięcia osób.

c) Roboty na wysokościach powinny być organizowane i wykonywane w sposób nie zmuszający pracownika do wychylenia się poza poręcz balustrady.

d) Przy pracach na drabinach, rusztowaniach i innych podwyższeniach na wysokościach do 2 m nad poziomem podłogi należy bezwzględnie zapewnić aby:

- drabiny, rusztowania, pomosty i inne urządzenia były stabilne i zabezpieczone przed nieprzewidzianą zmianą położenia oraz posiadały odpowiednią wytrzymałość na przewidywane obciążenie,
- pomosty robocze posiadały podłogę równą, trwale umocowaną do elementów konstrukcyjnych pomostów oraz wystarczającą powierzchnię dla wszystkich pracowników, narzędzi i niezbędnych materiałów,

e) Rusztowania i podesty ruchome wiszące powinny spełniać wymagania określone odpowiednio w odrębnych przepisach oraz Polskich Normach.

f) Przy wykonywaniu Robót na słupach, konstrukcjach wieżowych, konstrukcjach budowlanych bez stropów, a także przy ustawianiu i rozbiórce rusztowań należy bezwzględnie:

- przed rozpoczęciem Robót sprawdzić stan techniczny konstrukcji, na której mają być wykonywane prace, w tym jej stabilność, stan techniczny stałych elementów konstrukcji mających służyć do mocowania linek bezpieczeństwa, wytrzymałość na przewidywane obciążenia oraz zabezpieczenia przed nie przewidywaną zmianą położenia,
- zapewnić stosowanie przez pracowników, odpowiednio do rodzaju wykonywanych Robót, sprzętu chroniącego przed upadkiem z wysokości – szelki bezpieczeństwa z linką bezpieczeństwa, szelki bezpieczeństwa z pasem biodrowym,
- zapewnić stosowanie przez pracowników kasków ochronnych przeznaczonych do prac na wysokościach.

15.11. Ochrona przeciwpożarowa

a) Wykonawca Robót zobowiązany jest do bezwzględnego przestrzegania przepisów ochrony przeciwpożarowej.

b) Wykonawca Robót zobowiązany jest do posiadania i utrzymywania na terenie magazynów, pomieszczeń biurowych, szatniach, pomieszczeniach socjalnych, baz produkcyjnych oraz w maszynach i pojazdach sprawnego sprzętu przeciwpożarowego.

c) Materiały łatwopalne powinny być składowane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami i zabezpieczone przed dostępem osób trzecich.

15.12. Materiały szkodliwe dla otoczenia

a) Materiały, które w sposób trwały są szkodliwe dla otoczenia nie mogą być dopuszczone do wbudowania.

b) Nie dopuszcza się używanie materiałów wywołujących szkodliwe promieniowanie o stężeniu większym od dopuszczalnego, określonego odpowiednimi przepisami.

c) Wszelkie materiały odpadowe muszą mieć aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę, jednoznacznie określającą brak ich oddziaływania na środowisko.

d) Materiały, które są szkodliwe dla otoczenia tylko w czasie prowadzenia Robót (np. materiały pylaste, których szkodliwość po zakończeniu Robót znika), mogą być użyte pod warunkiem bezwzględnego przestrzegania wymagań technologicznych wbudowania.

15.13. Ochrona własności publicznej i prywatnej

a) Wykonawca Robót ponosi pełną odpowiedzialność za ochronę instalacji na powierzchni ziemi i za urządzenia i instalacje podziemne, tj.: rurociągi, kable, itp. oraz zobowiązany jest do potwierdzenia informacji dostarczonych od Zamawiającego w ramach planu ich lokalizacji przez odpowiednie władze będące właścicielami lub użytkownikami tych urządzeń.

b) Wykonawca Robót zobowiązany jest do właściwego oznakowania i zabezpieczenia przed uszkodzeniami w czasie trwania budowy wszelkich urządzeń i instalacji podziemnych.

- c) Wykonawca Robót zobowiązany jest do prowadzenia Robót w sposób powodujący minimalne niedogodności dla mieszkańców, w szczególności zapewnienie bezpiecznego dojścia i dojazdu do posesji oraz bezpiecznego poruszania się w pobliżu prowadzonych Robót.
- d) Wykonawca ponosi odpowiedzialność za wszelkie uszkodzenia zabudowy mieszkaniowej powstałe w sąsiedztwie budowy spowodowane jego działalnością.
- e) Do obowiązków Wykonawcy Robót należy właściwe oznakowanie i zabezpieczenie terenu budowy.

15.14. Bezpieczeństwo i higiena pracy

- a) Podczas realizacja Robót Wykonawca zobowiązany jest do przestrzegania przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy.
- b) W szczególności Wykonawca Robót ma obowiązek zadbać, aby Wykonawcy nie wykonywali pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz nie spełniających odpowiednich wymagań sanitarnych.
- c) Wykonawca Robót jest zobowiązany do zapewnienia i utrzymania wszelkich urządzeń zabezpieczających, socjalnych oraz sprzętu i odpowiedniej odzieży dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych i przebywających na budowie oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego.
- d) Pracownicy zatrudnienia na budowie powinni być wyposażeni w ubranie robocze, buty ochronne, kaski i pasy bezpieczeństwa.
- e) Odzież robocza monterów powinna składa się z jednoczęściowego kombinezону z zapinanymi mankietami spodni i rękawów, dobrze dopasowanego i niekrępującego ruchów.
- f) W czasie prac prowadzonych w pasie drogowym pracownicy powinni nosić odzież odblaskową.
- g) Wszelkie maszyny budowlane mogą obsługiwać wyłącznie wykwalifikowani pracownicy posiadający stosowne uprawnienia.
- h) Kategorycznie zabrania się pracy po spożyciu alkoholu.
- i) Przebywanie osób nieupoważnionych na budowie jest zabronione.
- j) Pracownicy muszą ściśle przestrzegać zasad obsługi urządzeń podanych w ich instrukcjach obsługi.
- k) Wykonawca Robót zobowiązany jest przed rozpoczęciem montażu wydzielić strefy niebezpieczne, poprzez rozstawienie w widocznym miejscu tablic ostrzegawczych.
- l) Wykonywanie robót ziemnych w bezpośrednim sąsiedztwie sieci tj.: energetyczne, gazowe, telekomunikacyjne, ciepłownicze, wodociągowe i kanalizacyjne powinno być poprzedzone określeniem przez kierownika budowy bezpiecznej odległości, w jakiej mogą być one wykonane do istniejącej sieci i sposobu wykonywania tych robót. Prowadzenie robót ziemnych w pobliżu instalacji podziemnych powinno odbywać się ręcznie.
- m) W czasie wykonywania wykopów w miejscach dostępnych dla osób trzecich przy tych robotach należy wokół wykopów pozostawionych na czas zmroku i w nocy ustawić balustrady zabezpieczone w światło ostrzegawcze koloru czerwonego. W uzasadnionych przypadkach wykopy należy szczelnie przykryć, co uniemożliwi wpadnięcie do wykopu. Należy sprawdzać stan obudowy wykopu lub skarpy przed każdym rozpoczęciem robót.

15.15. Ochrona i utrzymanie Robót

- a) Wykonawca Robót odpowiada za ochronę robót oraz za wszelkie materiały, urządzenia, sprzęt i maszyny używane do prowadzenia Robót od daty rozcięcia do wydania Świadectwa Przejęcia.
- b) Utrzymanie powinno być prowadzone w taki sposób, aby obiekty lub ich elementy były w zadawalającym stanie przez czas trwania budowy, a do czasu wydania Świadectwa Przejęcia.

15.16. Wnioski

Wykonawca w czasie realizacji inwestycji jest zobowiązany do przestrzegania wymagań BHP zawartych w odnośnych przepisach i obowiązujących normach.

Zgodnie z rozporządzeniem „W sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia” z dnia 23 czerwca 2003 r (Dziennik Ustaw nr 120 poz. 1226) **wykonawca jest**

obowiązany przed rozpoczęciem robót do sporządzenia planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

Opracowali :

Inż. Iwona Liżewska

Uprawnienia nr UAN-II-K-8386/77/83

Mgr inż. Piotr Długosz